

Produção de mudas de maracujazeiro amarelo pelo método de estaquia



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
98**

**Produção de mudas de maracujazeiro
amarelo pelo método de estaquia**

*Onildo Nunes de Jesus
Eduardo Augusto Girardi
Lucas Kennedy Silva Lima
Sidnara Ribeiro Sampaio
Idália Souza dos Santos
Carlos Augusto Santos de Jesus
Raul Castro Carriello Rosa*

***Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2018***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, BA
Fone: (75) 3312-8048
Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente
Francisco Ferraz Laranjeira

Secretário-Executivo
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros
Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento, Marcio Carvalho Marques Porto

Supervisão editorial
Francisco Ferraz Laranjeira

Revisão de texto
Adriana Villar Tullio Marinho

Normalização bibliográfica
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Tratamento das ilustrações
Giovane Alcântara

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da Capa
Onildo Nunes de Jesus

Editoração eletrônica
Anapaula Rosário Lopes
Giovane Alcântara

1ª edição
On-line (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Nome da unidade catalogadora

Produção de mudas de maracujazeiro amarelo pelo método de estaquia / Onildo Nunes de Jesus... [et. al.]. – Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2018.

21 p.: il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003; 98).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Maracujá. 2. Melhoramento vegetal. I. Girardi, Eduardo Augusto. II. Lima, Lucas Kennedy Silva. III. Sampaio; Sidnara Ribeiro. IV. Santos, Idália Souza dos. V. Jesus, Carlos Augusto Santos de. VI. Rosa, Raul Castro Carriello. VII. Título. VIII. Série.

CDD 634.425

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo5

Abstract7

Introdução.....8

Material e Métodos10

Resultados e Discussão14

Conclusões.....20

Referências20

Produção de mudas de maracujazeiro amarelo pelo método de estaquia

Onildo Nunes de Jesus¹

Eduardo Augusto Girardi ²

Lucas Kennedy Silva Lima³

Sidnara Ribeiro Sampaio⁴

Idália Souza dos Santos⁵

Carlos Augusto de Jesus⁶

Raul Castro Cariello Rosa⁷

Resumo – O maracujá amarelo ou azedo (*Passiflora edulis Sims*) detém posição de destaque entre as frutíferas cultivadas no Brasil, devido ao rápido retorno econômico e à sua adaptação às diferentes condições ambientais do país. O maracujá amarelo é uma espécie alógama auto incompatível e assim não é possível obter linhagens de híbridos simples que conferem maior uniformidade para os caracteres de importância agrônômica. Consequentemente, a propagação por sementes resulta em alta heterogeneidade, tanto no vigor da planta quanto na quantidade, tamanho e formato dos frutos. A propagação vegetativa pode ser uma alternativa bastante promissora para o maracujá, com possível impacto direto e indireto no sistema de produção. Vários estudos foram realizados com propagação de maracujá por estaquia, no entanto, não há relatos de uso de estacas pequenas (mini-estacas) com uma gema para maior aproveitamento das plantas elites mantidas em telados protegidos contra vetores de viroses. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes substratos, números de gemas por estaca, tipo de estacas (herbácea ou semilenhosas) na formação de mudas clonais de maracujá amarelo. O estudo apresentou resultados importantes

¹ Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

² Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

⁴ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

⁵ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

⁶ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

⁷ Agrônomo, D. Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agrobiologia.

quanto às estratégias para multiplicação vegetativa de plantas de maracujá amarelo. Vermiculita destacou-se como melhor substrato para enraizamento das estacas de uma e duas gemas e sem folhas. A multiplicação de estacas com uma gema também foi eficiente e apresentou melhor aproveitamento de estacas por plantas matrizes. Estacas semilenhosas com duas gemas e presença de parte das folhas, em espuma fenólica, apresentou maior enraizamento para a formação de mudas de maracujá amarelo.

Production of yellow passion fruit seedlings by cuttings

Abstract - The yellow passion fruit (*Passiflora edulis Sims*) represents a prominent position among the fruit trees cultivated in Brazil, due to its rapid economic return and adaptation to the different environmental conditions in the country. Yellow passion fruit is a self-incompatible allogama species and thus it is not possible to obtain lineages of simple hybrids that give major uniformity to the characters of agronomic importance. Consequently, seed propagation results in high heterogeneity, both in plant vigor and in fruit quantity, size and shape. Vegetative propagation can be a very promising alternative, with a possible direct and indirect impact on the production system. Several studies have been carried out on propagation of passion fruit by cuttings, however, there are no reports on the use of small cuttings (mini-cuttings) with just one-bud for a more efficient use of elite plants kept in screenhouses for protection against virus vectors. The objective of this study was to evaluate the effect of different substrates, numbers of buds per cutting, type of cuttings (herbaceous or semi-hardwood) on the formation of clonal seedlings of yellow passion fruit. The study presented important results regarding the strategies for vegetative multiplication of yellow passion fruit plants. Vermiculite was the best substrate for rooting of one and two-bud cuttings without leaves. The multiplication of one-bud cuttings was also efficient and enabled better use of cuttings by elite plants. Semi-hardwood cuttings with two-buds and presence of part of the leaves, grown in phenolic foam, presented better rooting for the formation of yellow passion fruit seedlings.

Introdução

O maracujá amarelo ou azedo (*Passiflora edulis* Sims) detém posição de destaque entre as frutíferas cultivadas no Brasil, por causa do rápido retorno econômico e da adaptação dessa espécie às diferentes condições edafoclimáticas do país. O Brasil é o maior produtor e o maior consumidor mundial de maracujá amarelo, com produção de mais de 703 mil toneladas obtidas em 50 mil hectares, e rendimento de 14,10 t ha⁻¹ (IBGE, 2018). O Estado da Bahia destaca-se como principal produtor, com 49% da produção nacional. No entanto, o rendimento nacional é significativamente inferior ao potencial de produção da cultura, que fica entre 40 e 50 t ha⁻¹ (Meletti et al., 2000).

Tradicionalmente, os pomares comerciais são implantados utilizando mudas de sementes pela facilidade de obtenção e multiplicação das mesmas. No entanto, o maracujazeiro amarelo é de polinização cruzada, ou seja, para a formação de frutos, é necessário que os pólenes, utilizados na polinização, sejam de flores de plantas diferentes (Silvério; Mariath, 2014; Jesus; Rosa, 2017). Em virtude disso, o maracujazeiro apresenta ampla variabilidade genética, favorecendo a formação de pomares desuniformes quanto à produção, à qualidade dos frutos, à precocidade e à resistência a pragas e doenças (Nogueira Filho et al., 2011; Albuquerque Junior et al., 2013).

A obtenção de pomares uniformes, precoces e produtivos é complexa por causa da segregação genética inerente à espécie que, associada ao mecanismo de autoincompatibilidade, impede a obtenção de linhagens homozigóticas para exploração de híbridos simples (Santos et al., 2010; Santos et al., 2012; Madureira et al., 2014). Desse modo, essa limitação pode ser superada por meio da utilização de mistura de plantas elites propagadas assexuadamente (clones) que, por sua vez, resultam na fixação das características de interesse agrônomo almejadas pelos mercados consumidores e produtores (Roncatto et al., 2008; Santos et al., 2012). Além disso, essa estratégia é útil aos programas de melhoramento genético, em apoio aos trabalhos de hibridação. Os programas de melhoramento têm desenvolvido vários híbridos (progênies). Desta forma, a fixação desses genótipos pelo método da estaquia é de grande importância em virtude da impossibilidade de manter a progênie selecionada por sementes sem segregação dos caracteres desejáveis.

A Figura 1 ilustra um fluxograma da importância de uso de estacas e das limitações em pesquisa para uso da técnica.

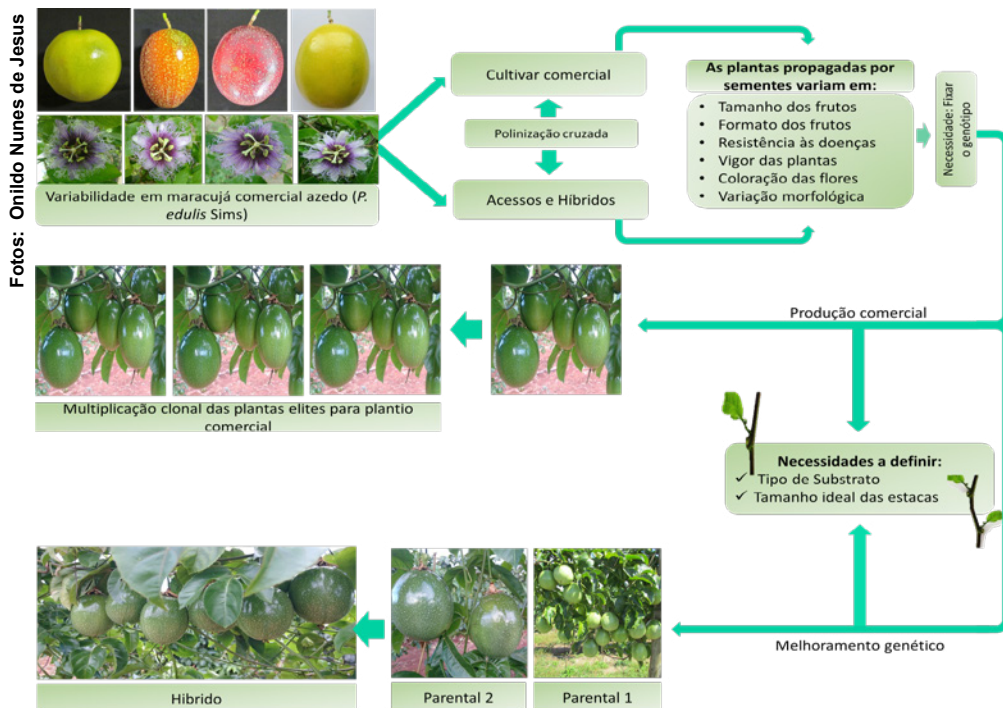


Figura 1. Vantagens da propagação vegetativa por estaquia de genótipos elite de *Passiflora*.

Os estudos de propagação vegetativa de maracujazeiro amarelo, na maioria das vezes, utilizam estacas com duas, três ou até mais gemas axilares, necessitando de diversas plantas matrizes para se obter um número significativo de mudas, onerando os custos nessa via de propagação (Oliveira et al., 2012; Santos et al., 2010; Santos et al., 2012; Souza et al., 2014). Desse modo, a utilização de estacas com apenas uma gema axilar pode otimizar o uso do material propagativo (estacas) das plantas matrizes. Além disso, faz-se necessário recomendar substratos associados a maiores sobrevivência e enraizamento (Oliveira et al., 2012; Santos et al., 2012; Sousa et al., 2014; Alexandre et al., 2016). Esse trabalho foi conduzido objetivando

avaliar o efeito de diferentes substratos, números de gemas por estaca, tipo de estacas (herbácea e semilenhosa) na formação de mudas clonais de maracujazeiro amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

Ensaio de avaliação de substratos para estacas com uma e duas gemas e sem folhas

As plantas matrizes do maracujá amarelo, cultivar BRS Gigante Amarelo (*Passiflora edulis* Sims), foram cultivadas em vasos com capacidade para 50 L, em telado antiafídico com cobertura de filme plástico, da empresa Bioenergia Orgânicos, Lençóis, BA (12°36'24.26" S, 41°20'59.86"W, 402 m) e conduzidas em espaldeira com 2 m de altura. A irrigação foi realizada diariamente e as plantas estavam visualmente túrgidas, vigorosas, nutridas, isentas de sintomas de pragas e doenças, e próximo ao início do florescimento. As estacas foram coletadas de ramos terciários, sendo desprezados os 20 cm da parte apical do ramo. Cada ramo rendeu em torno de 16 estacas com uma gema, ou oito estacas com duas gemas. Após a coleta, foram eliminadas todas as folhas das estacas e posteriormente as mesmas foram embrulhadas em papel umedecido para se evitar a desidratação, seguindo-se o acondicionamento em isopor para conservar a temperatura e a umidade durante o transporte até o local de instalação do ensaio, na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas-BA (12° 39' 25" S, 39° 07' 27" W, 222 m), com temperatura média de 28 °C (mínima de 21 °C e máxima de 35 °C) e UR de 60%. O experimento foi instalado em casa de vegetação com cobertura de filme plástico transparente de outubro a dezembro de 2015. A temperatura foi regulada em 28 °C \pm 2 e o sistema de resfriamento foi acionado sempre que a umidade relativa do ar era reduzida para 60%.

Foram avaliadas estacas com uma e duas gemas axilares, de 6 e 17 cm de comprimento, respectivamente, sem folhas e com 5 mm de diâmetro. Os substratos usados foram: areia lavada, vermiculita expandida de granulometria média, mistura entre areia lavada e vermiculita na proporção 1:1 (v:v), substrato comercial à base de casca de *Pinus* e fibra de coco processada. Os substratos foram distribuídos em bandejas de polietileno contendo 162

células com capacidade para 50 mL, sendo utilizada uma estaca por célula. Os substratos foram previamente irrigados até atingir a saturação e, posteriormente, a irrigação foi diária.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 20 estacas na parcela. Aos 60 dias após a implantação do experimento, avaliou-se a

- i) porcentagem de sobrevivência (SOB), sendo consideradas vivas aquelas estacas com coloração verde sem sinal de desidratação ou apodrecimento,
- ii) número de folhas por estaca e
- iii) porcentagem de estacas com raiz. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, foram comparados utilizando o teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Ensaio de avaliação de estacas herbáceas e semilenhosas em espuma fenólica e água

A avaliação de estacas herbáceas e semilenhosas com duas gemas, sendo as folhas existentes cortadas pela metade, foi realizada em novembro de 2016 na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, em Bebedouro-SP (20°53'16" S, 48°28'11" W, 601 m), com temperatura média de 32,1 °C (mínima de 21,0 °C e máxima de 43,3 °C) e UR de 69,2%. Para a obtenção de estacas, foram utilizadas plantas matrizes (mantidas em telado antiafídico), obtidas a partir de sementes da cultivar comercial de *Passiflora edulis* (BRS Gigante Amarelo). Coletaram-se ramos de 200 cm de comprimento e, dos 80 cm iniciais a partir do ápice, retiraram-se as estacas herbáceas (tecido verde, flexíveis, sem lignificação) com 10 a 15 cm de comprimento e também estacas semilenhosas (tecido maduro com lignificação, com 15 a 20 cm de comprimento). As estacas tinham duas gemas, com duas folhas cortadas à metade. A base da estaca foi cortada em bisel (Figura 2).

As estacas (herbáceas e semilenhosas) foram colocadas em espuma fenólica de 2 x 2 x 2 cm e transferidas para copos plásticos de 200 mL. As estacas (herbáceas e semilenhosas) foram colocadas em espuma fenólica de 2 x 2 x 2 cm e transferidas para copos plásticos de 200 mL.

Fotos: Carlos Augusto Santos de Jesus.

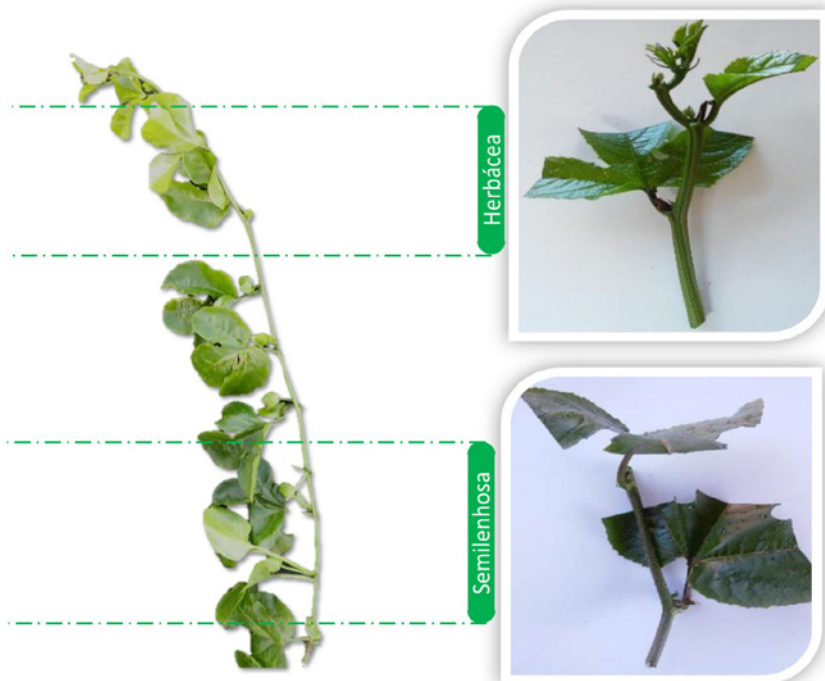


Figura 2. Estacas herbáceas e semilenhosas utilizadas nos ensaios de propagação vegetativa de *P. edulis*. Realizado em Bebedouro, SP.

Sempre que necessário, as espumas eram umedecidas com água pura. Os copos foram acomodados em bandejas de polietileno de 32 células, de 12 cm de profundidade e 120 cm³ de volume. As bandejas eram mantidas em bancadas no interior do viveiro protegido. Como controle, estacas herbáceas também foram colocadas para enraizar diretamente em água. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, utilizando estacas herbáceas e semilenhosas, tendo como substrato espuma fenólica e como controle estacas herbáceas enraizadas em água, distribuído em quatro repetições de 15 estacas na parcela. Aos 30 dias, avaliou-se a percentagem de enraizamento das estacas (Figura 3). Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, foram comparados, utilizando-se o teste Tukey ($p < 0,05$).

Fotos: Carlos Augusto Santos de Jesus.



Figura 3. Distribuição dos copos descartáveis na bandeja de polietileno (A); preparo da estaca utilizando espuma fenólica (B); distribuição das estacas nos copos descartáveis contendo água (C); estaca em espuma fenólica imersa em copo com água (D); enraizamento de estaca herbácea em água (E); distribuição das estacas em bandeja (F).

RESULTADOS

Ensaio de avaliação de substratos para estacas com uma e duas gemas e sem folhas

A comparação entre os substratos e as estacas com uma e duas gemas divergiram entre os caracteres avaliados, indicando que ambos os fatores

exercem influência significativa na obtenção de estacas enraizadas (Figura 4). Independente do substrato utilizado, as estacas com duas gemas se destacaram para todos os caracteres avaliados (Figura 4A, D e G). A sobrevivência de estacas foi superior na vermiculita com 50,0% para estacas de uma gema e 79,17% para duas gemas (Figura 4B, C). Contudo, nas estacas com uma gema, a vermiculita não diferiu do substrato comercial (43%) e da areia + vermiculita (38%). Os substratos que mais limitaram a formação de mudas foram fibra de coco e areia lavada. Nesses substratos, a porcentagem de enraizamento foi inferior aos demais substratos (Figura 4E-F). É provável que a baixa retenção de umidade na areia favoreceu a desidratação dos tecidos (Figura 5), mesmo com irrigação. A fibra de coco causou muitas perdas de estacas, seja pelo menor contato com as estacas e por favorecer o desenvolvimento de fungos.

O enraizamento foi favorável quando utilizou a vermiculita, correspondendo a 29,17% das estacas enraizadas com uma gema e 54,16% das estacas de duas gemas (Figura 4E-F). As estacas de uma gema apresentaram enraizamento inferior às de duas gemas (Figura 4D). Isso pode estar associado à maior quantidade de reservas das estacas de duas gemas, que possibilitou a viabilidade da estaca por um maior período de tempo até o estabelecimento de novas folhas e raízes. É importante destacar que as estacas com uma gema propiciam o dobro de estacas por planta matriz e, com isso, um rendimento final superior por planta matriz. Além disso, para que a propagação com estacas de duas gemas alcance maior incremento em termos reais, em relação à estaca de uma gema, seria necessária que as estimativas dos parâmetros avaliados apresentassem o dobro dos observados nas estacas de uma gema (Figura 4).

Para obter sucesso na propagação do maracujá amarelo por estaquia, é fundamental a escolha de plantas matrizes, bem nutridas, isentas do ataque de pragas e doenças, e com presença de ramos terciários vigorosos. Com base nos resultados, foi observado que a obtenção de mudas para o plantio definitivo em campo é de 60 dias. A retenção de umidade e contato entre a estaca e o substrato confere à vermiculita atributo favorável para utilização no enraizamento das estacas do maracujá amarelo, esse substrato proporcionou maior volume de raiz. A utilização de areia lavada foi pouco eficiente, pois a retenção de umidade nesse substrato é baixa, além de contato reduzido entre a estaca e as partículas de areia de maior granulometria, o que limita a emissão de raízes e a consequente sobrevivência das estacas (Figura 5).

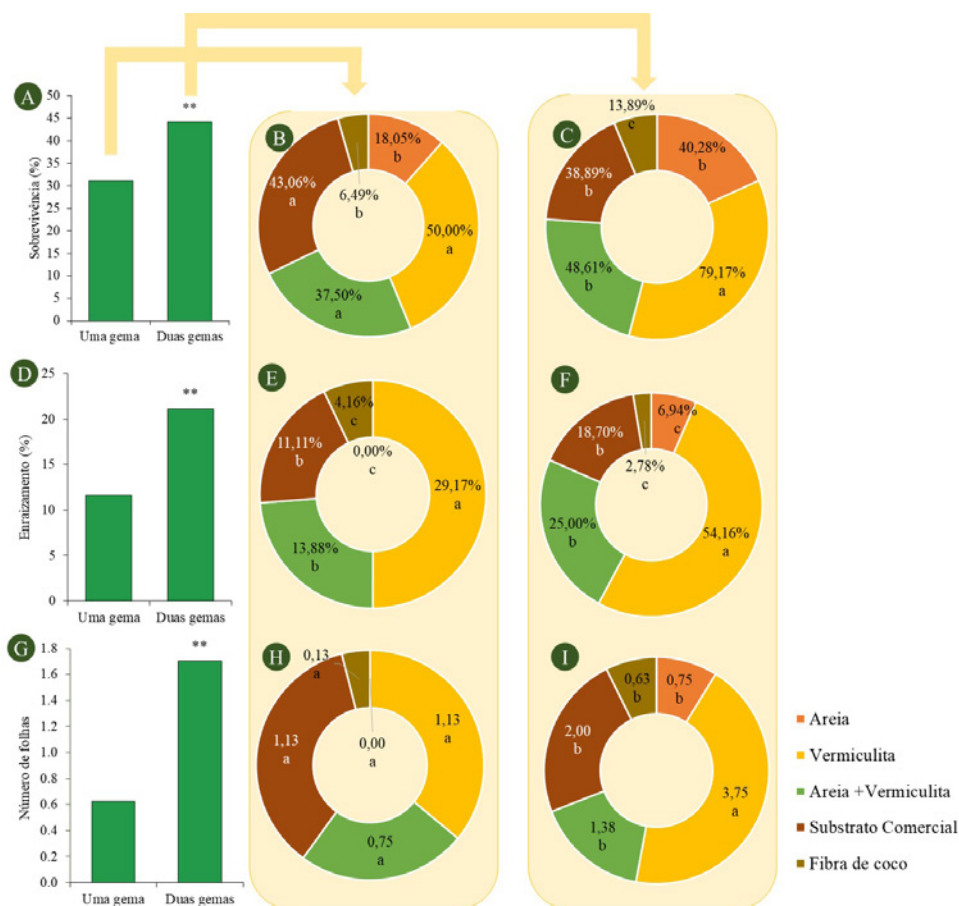


Figura 4. Percentagem de sobrevivência de estacas com uma e duas gemas (A); percentagem de sobrevivência das estacas de uma gema nos diferentes substratos (B); percentagem de sobrevivência entre estacas de duas gemas nos diferentes substratos (C); percentagem de enraizamento das estacas de uma gema e duas gemas (D); percentagem de enraizamento das estacas de uma gema nos diferentes substratos (E); percentagem de enraizamento das estacas de duas gemas nos diferentes substratos (F); número de folhas entre as estacas com uma e duas gemas (G); número de folhas das estacas de uma gema nos diferentes substratos (H); número de folhas entre as estacas com duas gemas nos diferentes substratos (I). Os valores nos gráficos de rosca (B, C, E e F) refletem a percentagem dentro de cada substrato. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) nas estacas com uma e duas gemas.



Fotos: Lucas Kennedy Silva Lima

Figura 5. Resumo geral das principais observações quanto aos substratos areia lavada, substrato comercial, fibra de coco e vermiculita na propagação de plantas de maracujazeiro amarelo por estaquia.

Para a manutenção das plantas matrizes, recomenda-se que as mesmas sejam livres de pragas e doenças, e o cultivo deve ser realizada em estatura adequada para multiplicação dos clones, e também manutenção das plantas elites em casa de vegetação ou telados antiafídicos (Figura 6A), pois esses insetos são hospedeiros e o principal vetor do vírus do endurecimento dos frutos (CABMV), de ampla distribuição nas regiões produtoras de maracujá. Essa recomendação é essencial para que as mudas produzidas apresentem boas características fitossanitárias, garantindo, assim, um bom desenvolvimento das mudas após o plantio em campo.

Pomares comerciais propagados por estaquia apresentam maior uniformidade em tamanho, formato e número de frutos (Figura 6D-F), em comparação aos propagados por sementes. No entanto, o produtor tem que produzir clones de diferentes plantas matrizes para que ocorra a produção de frutos, já que o maracujá é autoincompatível, ou seja, não irá produzir fruto se a polinização ocorrer com os pólenes da mesma flor ou de flores da mesma planta ou clone. A produção das plantas provenientes de estacas é significativamente antecipada, pois os tecidos propagados são oriundos de plantas adultas e após 60 dias do plantio já estão florescendo e frutificando. Essa antecipação na produção dessa fruteira é bastante importante para evitar o comprometimento da produção pelo endurecimento da casca dos frutos, causado pela principal doença viral, a virose do endurecimento dos frutos (CABMV). O pequeno produtor também poderá utilizar as plantas elites clonadas (misturas de várias plantas altamente produtiva e com bom tamanho e peso de frutos), para obtenção das sementes para os próximos plantios. Assim, com vários ciclos de seleção, o produtor pode conseguir, a depender do material de origem, uma população bastante uniforme quanto ao tipo de frutos. A coleta de sementes do próprio pomar para compor o próximo plantio é uma prática muito comum em pequenas propriedades, porém é importante buscar orientação técnica para essa prática, pois, com o passar das gerações pode aumentar o parentesco entre plantas, comprometendo a produção final devido ao não vingamento das flores. Outra alternativa de multiplicação clonal do maracujá amarelo que vem sendo investigada é a multiplicação por cultura de tecidos que permitirá uma escala bem maior de produção de mudas dos clones elites (Shekhawat et al., 2015).

Fotos: Carlos Augusto Santos de Jesus (A/D-F) e Onildo Nunes de Jesus (B e C)



Figura 6. Planta matriz (A); mudas de maracujazeiro amarelo propagadas por estacas (B-C); nas condições de campo (D-F).

Ensaio de avaliação de estacas herbáceas e semilenhosas em espuma fenólica e água

A utilização de espuma fenólica apresentou enraizamento de 80% para estacas herbáceas e de 100% para estacas semilenhosas (Figura 7A). A lignificação das estacas semilenhosas provavelmente promoveu menor perda de umidade, apresentando tecidos mais diferenciados, proporcionando a emissão de raízes e o estabelecimento da nova planta. Já os ramos herbáceos podem perder água contida em seus tecidos rapidamente por ser constituído basicamente de tecidos não lignificados, que estão mais vulneráveis à

desidratação (Figura 7A). Mesmo na ausência de espuma fenólica, notou-se que as estacas herbáceas apresentavam aproximadamente 30% de enraizamento, sendo significativamente inferior ao enraizamento em espuma fenólica, que foi de 90% (Figura 7B).

Com os resultados dos estudos aqui apresentados, verificou-se que o número de gemas, o tipo de estacas e de substrato exercem efeitos expressivos na formação de mudas sadias por estacas. A espuma fenólica apresentou resultado promissores, pois é meio inerte e de fácil manipulação, principalmente quando se utilizam estacas semilenhosas, com presença de parte das folhas.

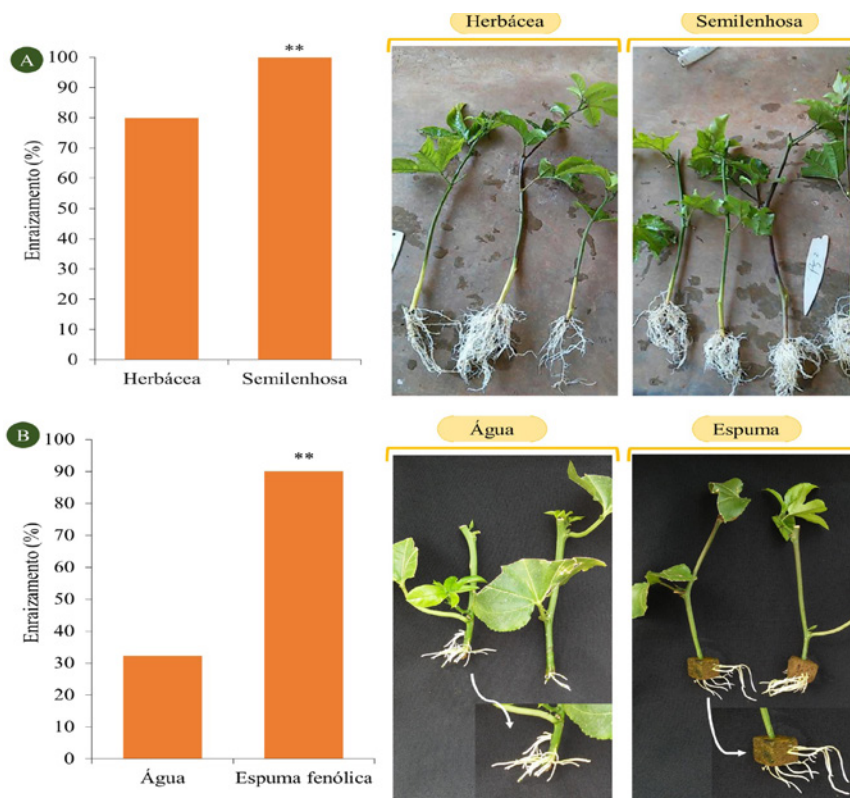


Figura 7. Percentagem de enraizamento de estacas herbáceas e semilenhosas utilizando espuma fenólica (A); Aspecto do enraizamento de estacas herbáceas utilizando água e espuma fenólica (B). **indica variação significativa a 1% pelo teste F da análise de variância.

CONCLUSÕES

- 1) A propagação vegetativa do maracujá amarelo por estaquia pode ser realizada de maneira eficiente utilizando vermiculita como substrato.
- 2) Estacas de uma gema axilar apresentaram resultados promissores porque, apesar de apresentarem menor sobrevivência, podem ser geradas em maior número por planta matriz do que estacas de duas gemas.
- 3) Estacas semilenhosas com duas gemas e presença de parte das folhas, em espuma fenólica, podem ser usadas para a formação de mudas de maracujá amarelo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE JUNIOR, C. L.; DANNER, M. A.; KANIS, L. A.; DESCHAMPS, C.; ZANETTE, F.; FARIAS, P. M. Enraizamento de estacas semilenhosas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora actinia* Hook). **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.3663-3668, 2013.

ALEXANDRE, R. S.; COSTA, P. R.; CHAGAS, K.; MAYRINCK, L. G.; GILES, J. A. D.; SCHMILDT, E. R. Different propagules and auxin concentration on rooting of passionflower sandbank. **Revista Ceres**, v.63, p.691-697, 2016.

IBGE. Censo Agropecuário. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6616>>. Acesso em: 03 set. 2018.

JESUS, O. N.; ROSA, R. C. C. Polinização do maracujazeiro. In: JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. (Org.). **Maracujá: do cultivo à comercialização**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2017, v. 1, p. 177-190.

MADUREIRA, H.; PEREIRA, T.; CUNHA, M.; KLEIN, D.; OLIVEIRA, M.; MATTOS, L.; SOUZA FILHO, G. Self-incompatibility in passion fruit: cellular responses in incompatible pollinations. **Biologia**, v.69, p.574-584, 2014.

MELETTI, L. M. M.; SANTOS, R. R.; MINAM, K. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do cultivar composto IAC-27. **Scientia Agrícola**, v.57, p.491-498, 2000.

NOGUEIRA FILHO, G. C.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C.; MALHEIROS, E. B. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo por enxertia hipocotiledonar sobre sete espécies de passifloras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p.237-245, 2011.

OLIVEIRA, P. E.; LOPES, J. C.; SOUZA, T. M.; de SOUZA, M. F.; COELHO, R. I. Enraizamento de estacas de maracujazeiro cultivadas em diferentes substratos e tratadas com extratos de tiririca. **Nucleus**, v.9, p.93-102, 2012.

RONCATTO, G.; NOGUEIRA FILHO, G. C.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J. C. D.; MARTINS, A. B. G. Enraizamento de estacas de espécies de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) no inverno e no verão. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, p.1089-1093, 2008.

- SANTOS, E. A.; SOUZA, M. M.; ABREU, P. P.; ARAÚJO, I. S.; VIANA, A. P.; de ALMEIDA, A. A. F.; OLIVEIRA, J. C. Confirmation and characterization of interspecific hybrids of *Passiflora* L. (Passifloraceae) for ornamental use. **Euphytica**, v.184, p.389-399, 2012.
- SANTOS, H. D.; MELLO, S. C. M.; PEIXOTO, J. R. Associação de isolados de *Trichoderma* spp. e ácido indol-3-butírico (AIB) na promoção de enraizamento de estacas e crescimento de maracujazeiro. **Bioscience Journal**, v.26, p.966-972, 2010.
- SHEKHAWAT, M. S.; MANOKARI, M.; RAVINDRAN, C. P. An improved micropropagation protocol by ex vitro rooting of *passiflora edulis* sims. f.flavicarpa deg. through nodal segment culture. **Scientifica**, v. 2015, p. 578-676, 2015.
- SILVÉRIO, A.; MARIATH, J. E. A. Comparative structure of the pollen in species of *Passiflora*: insights from the pollen wall and cytoplasm contents. **Plant Systematics and Evolution**, v.300, p.347–358, 2014.
- SOUZA, C. M.; CARVALHO, B. M.; SANTOS, M. P. Enraizamento de estacas de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Cientifica**, v.42, p.68-73, 2014.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL